

ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DA NANOSÍLICA NAS PROPRIEDADES MECÂNICAS E TÉRMICAS DA BLENDAS PP/SEBS

Aluno: Luiz Roberto Tonini Filho, b.tonini@hotmail.com

Orientador: Patrícia Schmid Calvão, patycalvao@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

Os polímeros são materiais que vêm sendo cada vez mais utilizados no mundo, fato este que se deve à sua baixa densidade, diversidade de propriedades e baixo custo. Porém, uma característica observada em alguns polímeros é a sua baixa resistência ao impacto, que restringe diversas aplicações destes materiais. Para aumentar esta propriedade é possível realizar um procedimento de tenacificação no polímero, adicionando um elastômero ao termoplástico matriz através de uma mistura mecânica, formando uma blenda. Contudo, a adição de elastômeros reduz a rigidez e a resistência mecânica da blenda, fazendo com que seja interessante a adição de cargas rígidas à esta, para que se tenha um produto tenaz e resistente. Existem na literatura diversos estudos sobre a influência da adição de cargas na morfologia e propriedades mecânicas de blendas poliméricas. Foi visto em alguns destes trabalhos que a incorporação de uma pequena porcentagem de nano cargas durante o processamento no estado fundido, resulta em uma diminuição no tamanho da fase dispersa das blendas e uma estabilização da morfologia. Em diversos casos, foi visto um aumento na tenacidade e resistência da matriz sem comprometer sua resistência ao impacto. (ELIAS et al., 2008; PAINATESCU et al., 2012; SANGRONIZ et al., 2016).

Este trabalho apresenta uma análise comparativa teórica de dois projetos desenvolvidos anteriormente no Centro Universitário FEI, sendo um deles desenvolvido pelo autor desse trabalho (TONINI, 2017; MARTOS, 2016). Nesses projetos, uma blenda de polipropileno (PP) e elastômero termoplástico (SEBS) foi obtida com e sem a adição de uma carga cerâmica nanométrica a base de sílica (nanosílica (NS)) nas composições PP/SEBS de 60/40, 70/30 e 80/20, respectivamente. Em cada um dos trabalhos desenvolvidos anteriormente foi estudada a nanosílica com dimensões e concentrações diferentes. O intuito deste trabalho é analisar a influência da nanosílica nas propriedades mecânicas e térmicas da blenda PP/SEBS/NS obtida em diferentes concentrações e com diferentes dimensões da nanocarga, assim como realizar uma análise de custo, comparando-a com outras blendas poliméricas disponíveis no mercado.

Foi processado um masterbatch de PP + nanosílica a fim de facilitar o manuseio da nanocarga. Em seguida o masterbatch foi extrudado com PP e SEBS para em seguida ser injetado em corpos de prova de tração e impacto. As condições de extrusão e injeção podem ser observadas abaixo, de acordo com as Figuras 1 e 2.

Figura 1 – Parâmetros utilizados na extrusão

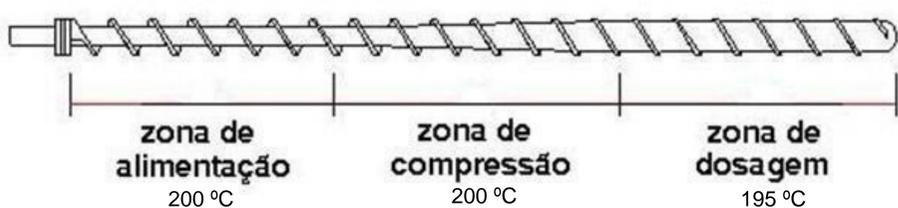
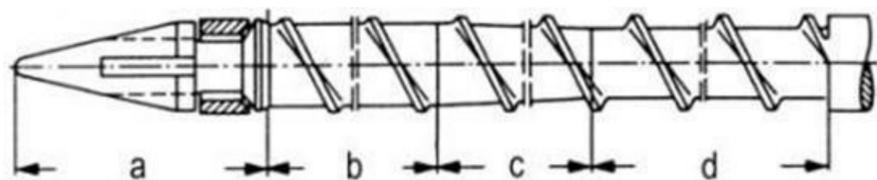


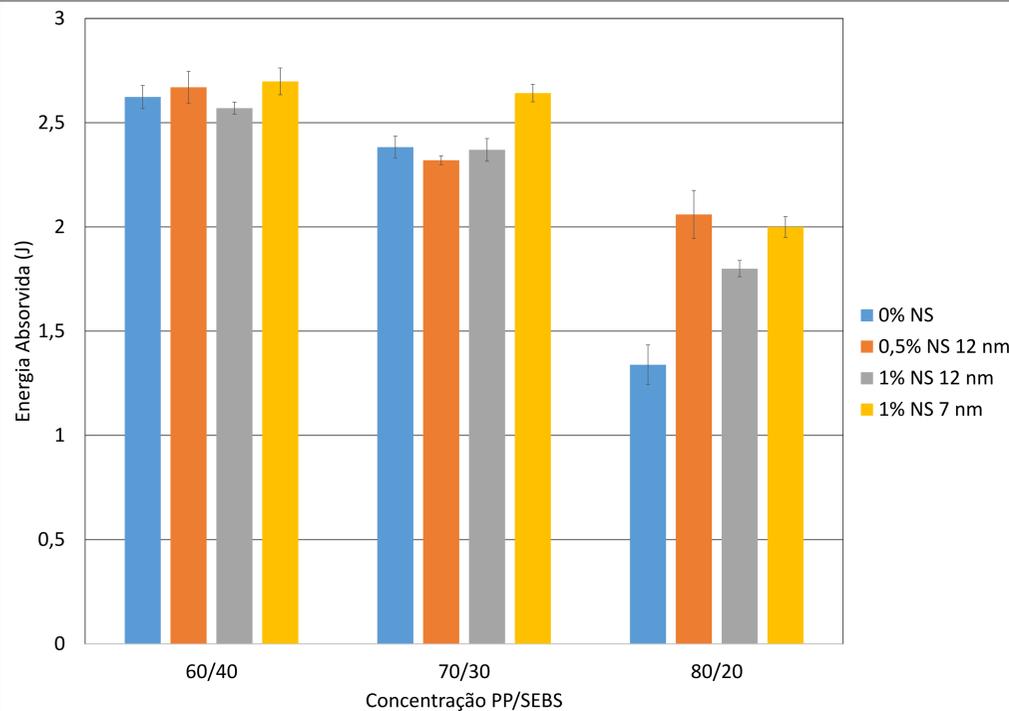
Figura 2 – Parâmetros utilizados na injeção



Pressão de injeção (bar)	700
Pressão de recalque (bar)	560
Velocidade de injeção (mm/s)	150
Tempo de resfriamento (s)	20
Temperatura do molde (°C)	50
Tempo de injeção (s)	12
Temperatura na região a (°C)	215
Temperatura na região b (°C)	210
Temperatura na região c (°C)	205
Temperatura na região d (°C)	195

RESULTADOS

Figura 3 – Energia absorvida ao impacto para as blendas de diferentes concentrações e com tamanhos diferentes de nanosílica



Do ensaio de impacto (Figura 3) nota-se que o aumento de SEBS induz a uma maior resistência ao impacto, confirmando seu efeito tenacificante. Além disso, nota-se que para a composição 80/20, qualquer adição, de qualquer tamanho de nanosílica propiciou um aumento na energia absorvida ao impacto. Por fim, também é possível observar, quando analisando apenas as barras cinza e amarela, que a nanosílica de 7 nm é mais eficaz que a de 12 nm quanto ao aumento na resistência ao impacto. Isto leva a hipótese de que a carga de menor tamanho tem um maior efeito compatibilizante na blenda PP/SEBS.

Também nota-se na Figura 3, que para a composição 60/40 não houve uma mudança significativa na resistência ao impacto com a adição de qualquer tipo ou concentração de nanosílica, e tal fato foi comprovado através da análise de variância ANOVA. A hipótese aqui é de que nesta composição a blenda polimérica deve apresentar morfologia co-contínua, não sendo compatibilizada da mesma maneira que as demais.

CONCLUSÃO

Neste trabalho foi analisada a eficácia do SEBS como modificador de impacto para o polipropileno, que foi observada principalmente nas composições 70/30 e 80/20.

A composição 60/40 apresentou resultados mecânicos que indicam uma possível morfologia co-contínua.

Analisando o efeito da nanosílica, foi observado que esta atuou como agente compatibilizante, independente de sua composição ou tamanho, principalmente na composição 80/20 da blenda PP/SEBS.

Observou-se também um maior efeito compatibilizante da nanosílica de 7 nm do que na de 12 nm. Tais resultados indicam que possivelmente, quanto menor o tamanho da nanocarga adicionada, maior será o efeito compatibilizante.

Também foi realizada uma análise comparativa entre a blenda PP/SEBS com outras blendas poliméricas disponíveis no mercado. Nesta análise foi observado que algumas blendas, como a PP/EPDM, talvez possam ser substituídas pela blenda PP/SEBS/NS em aplicações na indústria automobilística.

REFERÊNCIAS

- ELIAS, L.; FENOUILLOT, F.; MAJESTE, J.C.; CASSAGNAU, P.; ALCOUFFE, P. *Immiscible polymer blends stabilized with nano-silica particles: Rheology and effective interfacial tension*. Polymer v. 49, p. 4378-4385, 2008.
- PAINATESCU, D.M.; VULUGA, Z.; RADOVICI, C.; NICOLAE C. *Morphological investigation of PP/nanosilica composites containing SEBS*. Polymer Testing, V. 31, p. 355-365, 2012.
- MARTOS, R. *Efeito da adição de nanosílica na blenda PP/SEBS em diferentes concentrações*. Iniciação Científica FEI PBIC, 2017.
- SANGRONIZ, L. et al. *Linear and non-linear rheological behavior of polypropylene/polyamide blends modified with a compatibilizer agent and nanosílica and its relationship with the morphology*. European Polymer Journal, v. 83, p. 10-21, 2016.